

التحليل السحني والموديل الرسوبي لفترة الاكويتانيين في بئر كورمور /3 منطقة كركوك شمال العراق

ثامر عبد الرزاق أغوان	ممتاز أحمد أمين	نادية عبد الرزاق عبد الرحمن
قسم علوم الأرض	قسم علوم الأرض	شركة توزيع المنتوجات النفطية
كلية العلوم	كلية العلوم	هيئة المنطقة الشمالية
جامعة الموصل	جامعة الموصل	فرع الموصل

(تاريخ الاستلام ٢٠/١/٢٠٠٨ ، تاريخ القبول ٣٠/٤/٢٠٠٨)

الملخص

تشمل صخور فترة الاكويتانيين (Aquitanian) على تكوينات: إبراهيم، أزقند، عنه فضلاً عن تداخلات تكوين إبراهيم مع تكوين أزقند. شخّصت صخور التكوينات المذكورة سبعة سحنات دقيقة اعتماداً على المظاهر الرسوبية والمكونات الحياتية وهي: سحنة الحجر الجيري الواكي الحاوي على الفورامنيفرا الطافية و سحنة الحجر الجيري الواكي - المرصوص الحاوي على الطحالب و سحنة الحجر الجيري الواكي و سحنة الحجر الجيري المرصوص - الحبيبي الحاوي على الفورامنيفرا وسحنة الحجر الجيري المترابط - الهيكلي و سحنة الحجر الجيري الطيني و سحنة الحجر الجيري المرصوص - الحبيبي الحاوي على المستحاثات. تدل الحشود الحياتية المشخصة ضمن هذه السحنات الدقيقة والعائدة للفورامنيفرا والطحالب بأن صخور فترة الاكويتانيين قد ترسبت في بيئات ممتدة من بيئة الرصيف الاوسط وحتى بيئة فوق المد.

Facies Analysis and Sedimentary Model of Aquitanian Stage in Kor Mor Well No. 3, Kirkuk Area Northren Iraq

Thamer A. Aghwan
Department of Geology
College of Science
Mosul University

Mumtaz A. Amin
Department of Geology
College of Science
Mosul University

Nadia A. Abdu Rahman
Oil Product Distribution
North Sector
Mosul Branch

ABSTRACT

The present study deals with the succession of the Aquitanian stage, which includes: Ibrahim, Azaknd, Anah Formations, and intervening of Ibrahim with Azkand Formation. These formations are divided into seven microfacies, based on different sedimentological and paleontological criteria. These microfacies are: Planktonic

foraminiferal lime wackestone, algal lime wackestone-packstone, lime wackestone, foraminiferal lime packstone-grainstone, lime bindstone-framestone, lime mudstone microfacies, and fossiliferous lime packstone - grainstone microfacies.

According to the attribute of these microfacies and their microfossils remains like foraminifera and algae, the depositional environment situated in middle shelf to supratidal environments.

المقدمة

يتضمن البحث دراسة صخور فترة الاكويتانيين (Aquitanian) العائدة الى دورة اسفل المايوسين المبكر (Lower Early Miocene) في بئر كورمور/3 (الشكل 1) الذي يصل عمقه الكلي الى (2965) متر ويتوسط حقل كورمور .

يحتوي هذا البئر على صخور الفترة أعلاه ويبلغ سمكها (٣٤٠) متر وتضم التكوينات التالية: إبراهيم، آزقند، عنه. تتكون صخور تكوين إبراهيم من الحجر الجيري المتدلمت الحاوي على الفورامنيفرا الطافية ويصل سمكه حوالي (213) متر. الحدود السفلى للتكوين متوافقة مع تكوين تارجيل في حين حدوده العليا غير متوافقة مع تكوين آزقند.

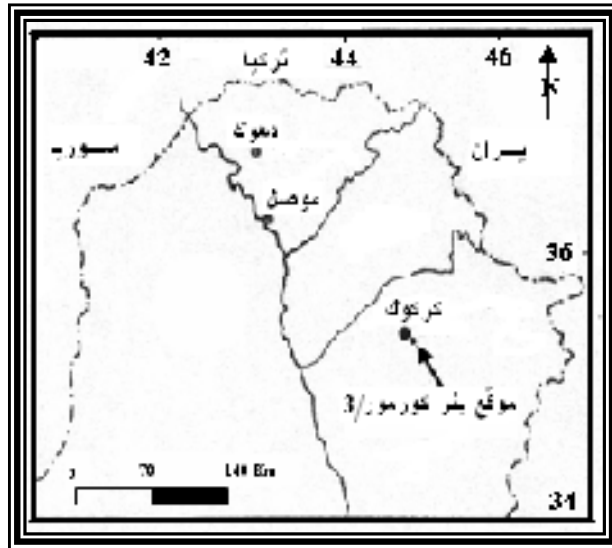
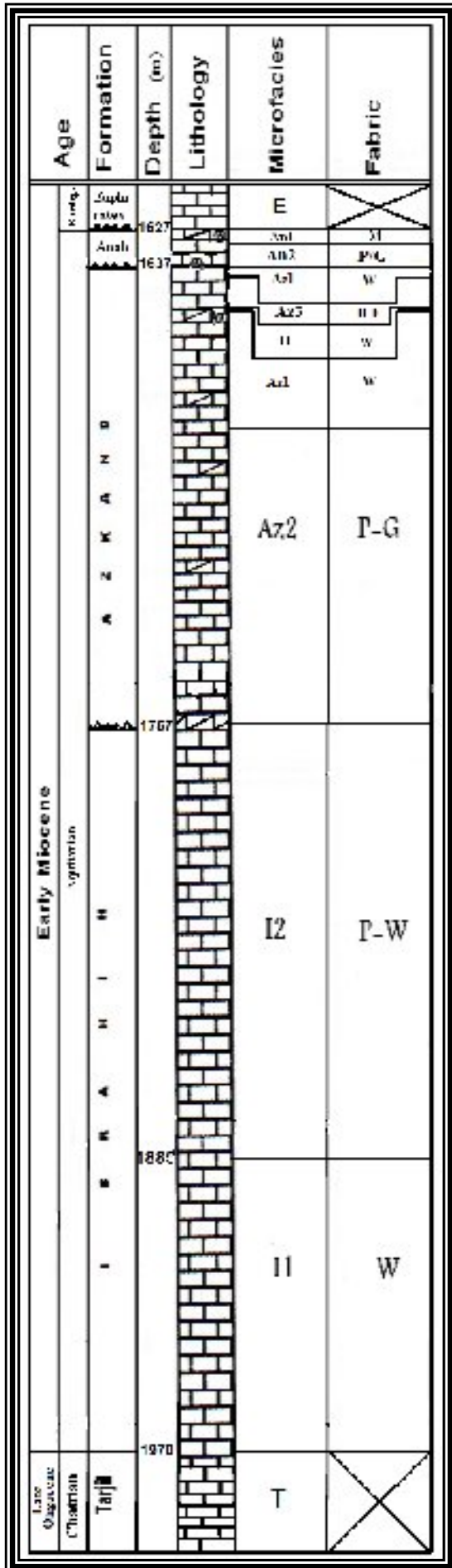
يظهر تكوين آزقند بسمك (١٢٠) متر وتتألف صخوره من حجر جيري كتلي متدلمت ومعاد التبلور عالي المسامية في بعض المقاطع، وتظهر تداخلات تكوين ابراهيم ضمن تكوين آزقند بسمك متر واحد عند العمق (١٦٤٤) متر. تكون الحدود السفلى والعليا للتكوين غير متوافقة طباقياً مع تكويني إبراهيم وعنه على التوالي.

يوجد تكوين عنه بسمك (10) أمتار، وتتكون صخوره من حجر جيري حاوي على الفورامنيفرا القاعية والصخور الجيرية المتدلمتة. الحدود السفلى و العليا للتكوين تكون غير توافقية مع تكويني آزقند والفرات على التوالي.

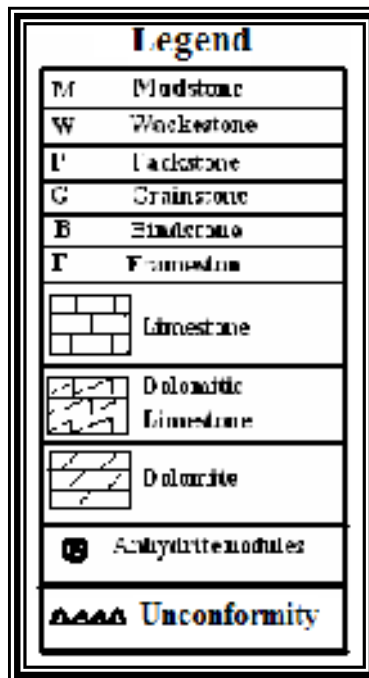
يهدف البحث الى دراسة المكونات البتروغرافية المختلفة لهذه الصخور وتقسيمها الى سحنات رسوبية واستنباط الموديل الرسوبي لهذه الفترة.

السحنات الدقيقة Microfacies

تحتوي صخور التكوينات على سحنات دقيقة مختلفة (الشكل 2) والتي أمكن تقسيمها اعتماداً على الوصف المجهري للشرائح الرقيقة للباب والفتات الصخري. وقد استخدم تصنيف (Dunham, 1962) المحور من قبل (Embry and Klovan, 1971) لتحديد أنسجة الصخور الجيرية و تصنيف (Randazzo and Zachos, 1984) في تمييز أنسجة الدولومايت ، وقد قورنت قسم من هذه السحنات مع السحنات القياسية والانطقة السحنية حسب (Wilson, 1975 ; Flugel, 1982) لتحمين البيئات الترسيبية المختلفة.



الشكل 1 : موقع بئر كورمور في منطقة كركوك.



الشكل ٢ : السحانات الدقيقة للمقطع في البئر المدروس.

فيما يلي وصف مفصل لهذه السحنات :

أولاً: السحنات الدقيقة لتكوين ابراهيم (I) : يتكون هذا التكوين من سحنتين هما :-

سحنة الحجر الجيري الواكي الحاوي على الفورامنيفرا الطافية (II) :

Planktonic foraminiferal lime wackestone microfacies (I1) :

تتكون السحنة من الحجر الجيري وتظهر في الجزء الاسفل من تكوين ابراهيم (لوحة 1-1) ويبلغ سمكها (85) متراً. تمثل الحبيبات الهيكلية نسبة أكثر من (10%) من مكونات هذه السحنة وتشكل الفورامنيفرا الطافية المكونات الرئيسية لها وتتمثل بالاجناس التالية:

Globigerina, Globigernoides, Globoquadrina, Catapsydrax, Globorotalia.

فضلاً عن القليل من الفورامنيفرا القاعية منها: *Spiroclypulus, Lepidocyclina, Amphistigina,*

Rotalia venotti. (لوحة 2-1)

تتكون الأرضية من المكرايت والسبار الدقيق بنسب متفاوتة . تعرضت صخور السحنة الى العديد من العمليات التحويرية لاسيما عملية الدلمة إذ تأثرت معظم أصداف الفورامنيفرا بهذه العملية ، فضلاً عن تواجد معينات صغيرة من الدولومايت ضمن الأرضية مكونة نسيجاً بورفيروتوبياً طافياً مع نسيج موزائيكي منخلي ضمن اعماق متباينة من السحنة، أما عملية الديلمة فتوضحت بالنسيج البويكيلوتوبي عند العمق (1959) متر (لوحة 2-1).

كما تأثرت السحنة بعملية الانقلاب (لوحة 2-1) و كذلك بعملية السمنة المتمثلة بالسمنت الميكرايتي فضلاً عن السمنت الدرزي الناعم المالى لبعض الفجوات وحجرات الفورامنيفرا الطافية. وقد أمكن تمييز المسامية القالبية ومسامية بين البلورات.

يمكن الاستدلال على طبيعة المناخ لتلك الفترة من خلال تواجد الفورامنيفرا الطافية اذ يدل أول ظهور لجنس *Globigernoides* مع بداية تطور جنس *Globoquadrina* على ظروف مناخية استوائية - شبه استوائية (Bolli and Saunders,1985) فضلاً عن تواجد أجناس الفورامنيفرا القاعية أعلاه الذي يعكس بيئة دافئة معتدلة وذات درجات حرارة تتراوح بين (١٤-٢٦) م° (Murray,1973).

أما البيئة الترسيبية لهذه السحنة تمثل بيئة الرصيف الاوسط (Middle shelf)، وتكافئ سحنة الرصيف المفتوح الحاوي على الفورامنيفرا الطافية التي سبق وأن ذكرها (Pomar et al., 1996) وضمن أعماق تتراوح بين (٧٠-٥٠) متر (Pomar,2001).

سحنة الحجر الجيري الواكي-المرصوص الحاوي على الطحالب (I2):

Algal lime wackestone – packstone microfacies (I2):

ميّزت هذه السحنة في الجزء العلوي من التكوين ويسمك (١٢٨) متر، ويتألف التكوين من الحجر الجيري اذ تتكون اغلب الحبيبات الهيكلية من الطحالب الحمراء (لوحة ٣-١) والفورامنيفرا الطافية التي تمتاز بصغر حجمها وتضم الاجناس التالية:

Globigerina, Globigerinoides, Catapsydrax, Globorotalia.

فضلاً عن احتوائها لهياكل او قطع المستحاثات التالية :

Rotalia, Lepidocyclina, Spiroclypulus, Echinods. (لوحة 1-4), *Amphistigina* (لوحة 1-5)

ولا بد من الاشارة الى وجود زيادة في نسبة الفورامنيفرا الطافية في الاجزاء السفلى من هذه السحنة مع قلة انواع الفورامنيفرا القاعية الامر الذي قد يعكس زيادة في نسبة الفوسفات (P_2O_5) في مياه البحر (Parsons and Brasier, 1987) أو بسبب عمق المياه.

تتألف الأرضية من نسبة كبيرة من الميكرايت مع السبار الدقيق ذو الاصل التحويري فضلاً عن وجود حبيبات صغيرة من الكوارتز بحجم الغرين منتشرة ضمن الأرضية وأكاسيد الحديد في الاجزاء العليا من السحنة.

تعد عملية الدلمتة من العمليات التحويرية المؤثرة على صخور هذه السحنة والتي أدت إلى نشوء انواع مختلفة من الانسجة منها النسيج دقيق التبلور والنسيج الموزائيكي الدروزي الناعم البلورات في الجزء الاعلى من السحنة مع زيادة نسبية في حجمها ضمن الجزء الاسفل منها ، فضلاً عن تواجد النسيج الموزائيكي المبعع و معينات الدولومايت كاملة الى شبه كاملة الاوجه شفافة منتشرة ضمن الأرضية . كما لوحظت عملية الديدلمتة وذلك من خلال النسيج البويكيلوتوبي في بعض المقاطع.

تأثرت السحنة بعملية الانقلاب (*Inversion*) لاسيما على هياكل الطحالب الحمراء (لوحة 1-6) فضلاً عن عملية الازابة ونشأت عنها مسامية الفجوات، ملئ قسم من هذه الفجوات بمعدني الكالساييت والانهايدرايت لاسيما الجزء الاعلى من التكوين (حوالي 20 متر أعلى التكوين) وتختفي هذه الفجوات من بقية المقطع، اما القسم الآخر من هذه الفجوات فتتميز بصغر حجمها والتي يعتقد بانها قد نتجت عن ذوبان الفورامنيفرا الصغيرة الحجم مكونة بذلك مسامية قلبية، كما تم تمييز المسامية بين وداخل الحبيبات ضمن السحنة.

يعد معدن البايرايت من المعادن الموضعية النشأة لوحظ تكونه في داخل حجرات الفورامنيفرا الطافية مع حبيبات صغيرة الحجم من الكلوكونايت وأكاسيد الحديد لاسيما في الجزء العلوي من السحنة، وحسب (Honjo *et al.*, 1965) ان هذا النوع من البايرايت تكوّن في المراحل المبكرة من العمليات التحويرية وضمن ظروف موضعية محددة ومختزلة. فضلاً عن انتشار هذا المعدن كحبيبات دقيقة الحجم ضمن الأرضية.

تشير المواصفات النسيجية والدلائل الحياتية أن البيئة الترسيبية لهذه السحنة تشابه بيئة الرصيف الداخلي (*Inner shelf*) وتمائل سحنة الرصيف المفتوح الحاوي على الطحالب الحمراء التي وصفها (Pomar *et al.*, 1996) وضمن أعماق ضحلة وذلك لتواجد هذا النوع من الطحالب في نطاق المنطقة المضاءة، وقدّر عمق المياه بضع الى عدة عشرات من الأمتار (Pomar, 2001). أما الجزء الأعلى من السحنة فيكون متعرضاً لانكشاف سطحي متمثلاً بحدوث عملية الديدلمتة (Golberg, 1967) مع تواجد عقد من المتبخرات وأكاسيد الحديد.

ثانياً: **السحنات الدقيقة لتكوين آزقند (Az)** : تم تقسيم التكوين الى ثلاث سحنات دقيقة وهي:

سحنة الحجر الجيري الواكي (Az1) Lime wackestone microfacies (Az1)

تظهر هذه السحنة في اعلى التكوين وضمن الجزء الاوسط منه بسمك كلي (36) متر. تتألف السحنة من الدمالق التي يتراوح حجمها بين (0.2-0.3) ملم مع آثار لشرائط قد تعود للطحالب والفتات العضوي الذي يتكون معظمه من الطحالب وشوكية الجلد، وهذه جميعها تكون بنسبة أكثر من (10%)، فضلاً عن تواجد المتبخرات كعقد الانهايدرايت والجبس مع معدني الكالسايت و الدولومايت ضمن الأرضية لاسيما في الاجزاء العليا من السحنة.

تتكون أرضية السحنة من الميكرايت فضلاً عن السبار الدقيق التبلور مع تواجد حبيبات صغيرة الحجم من أكاسيد الحديد منتشرة ضمن الأرضية.

العمليات التحويرية المؤثرة على هذه السحنة تضم عملية الدلمتة اذ يظهر تأثيرها بشكل واضح لاسيما في الجزء العلوي منها وقد تمثلت بالانسجة التالية: النسيج الموزائكي المبقع والنسيج الدقيق التبلور والنسيج البورفيروتوبي الطافي كما لوحظت عملية الديدلمتة من خلال ظهور معينات الكالسايت الكاذبة (لوحة 2-4).

كما أمكن ملاحظة مسامية الفجوات والمسامية اللوزية والمسامية بين الحبيبات الدقيقة لكن بنسبة أقل وذلك لتأثر هذه السحنة بعملية الاذابة. كما تم تمييز عملية السمنتة من خلال ترسيب الدولومايت والذي يكون على شكل سمنت في بعض الفجوات ، فضلاً عن السمنت الحافي (Syntaxial rim) حول قطع شوكية الجلد مع دلائل واضحة لوجود عملية مكترتة مؤثرة على بعض القطع من المستحاثات.

تأثرت السحنة بعملية الانضغاط الكيميائي وذلك من خلال تواجد سطوح الاذابة ذات الذروة العالية (High amplitude peaks) (Logan and Semeniuk,1976) (لوحة 1-7) مع دلائل واضحة لوجود مواد هيدروكاربونية.

بيئة الترسيب لهذه السحنة تكافئ السحنة القياسية (SMF.20) والنطاق السحني (FZ.9) والدالة على بيئة فوق مدية وذلك من خلال المواصفات النسيجية وعقد الانهايدرايت المنتشرة ضمن هذه البيئات (Kinsman ,1966 ; Huh et al., 1977)، وقد يعود سبب تكونها الى ظروف من الانحسار التدريجي لمياه البحر.

سحنة الحجر الجيري المرصوص - الحبيبي الحاوي على الفورامنيفرا (Az2) :

Foraminiferal lime packstone – grainstone microfacies (Az2) :

تتكون السحنة من الحجر الجيري وتظهر في الجزء الاسفل من التكوين ويسمك حوالي (87) متر، (الشكل-٢) تشكل الحبيبات الهيكلية نسبة (70%) من مكونات هذه السحنة وتتمثل بأجناس قليلة من الفورامنيفرا الطافية والقاعية مثل:

Globigerina, Catapsydrax, Lepidocyclina, Amphistigina, Operculina, Miogypsinoides, Spiroclypulus, Pseudorotalia. فضلاً عن المرجان والطحالب وفتات من قطع شوكية الجلد مع من الدمالق.

تتألف الأرضية في هذه السحنة من السبار الدقيق والسباريت مع تواجد حبيبات دقيقة من البايرايت منتشرة ضمن الأرضية.

تعد عملية الدلمتة من العمليات التحويرية المؤثرة على هذه السحنة وتتمثل بالنسيج البورفيروتوبي الطافي والنسيج الموزائيكي الدروزي فضلاً عن عملية الديدلمتة المتمثلة بالنسيج البويكيلوتوبي (لوحة ١-8) مع انتشار معينات الدولومايت ناقصة - كاملة الاوجه ضمن الأرضية وضمن بقايا المرجان (لوحة ٢-2). تمثلت عملية السمنتة بالسمنت الدولومايتي الشفاف (لوحة ١-8). كما لوحظ تأثير عملية المكرتة على قطع الفتات الاحيائي المتمثلة بقطع من الطحالب وشوكية الجلد.

لوحظ في هذه السحنة المسامية الهيكلية (لوحة ٢-2) والمسامية القالبية والمسامية داخل الحبيبات فضلاً عن المسامية بين الحبيبات ومسامية الفجوات والمسامية المظلية أو المحمية فضلاً عن تأثير عملية الانضغاط الكيميائي وذلك من خلال تواجد سطوح الاذابة غير المنتظمة (Irregular) (لوحة 2-3) (Logan and Semeniuk, 1976).

تم تمييز النسيج الالواحي (Lath shape texture) (لوحة ٢-1) حسب تصنيف (Maikliem et al., 1969) والذي يتكون من بلورات طولانية الشكل يصل طولها الى أكبر من (٠.5) ملم وعلى هيئة تجمعات بلوريه شعاعية تنمو من نقطة مركزية لتشكل مظهراً شبيهاً بالمروحة (Fan shape).

ذكر (Ghose, 1977) أن جنس (*Amphistigina*) يتواجد في مسارات الحيد فضلاً عن جنس (*Operculina*) الذي يظهر في مسطح الحيد وامام الحيد . اما جنس (*Miogypsinoides*) فقد سجل في بيئات الحيد الحديثة لكن لم يحدد الباحثون اهم البيئات الملائمة لانتشاره، في حين تشير الفورامنيفرا الطافية الموجودة ضمن السحنة الى تداخلات بسيطة باتجاه البحر، وبذلك يمكن القول ان بيئة الترسيب لهذه السحنة تكافئ بيئة امام الحيد (Fore reef) الموصوفة من قبل (Pomar and Ward, 199٥) اعتمادا على الصفات النسيجية والحياتية أعلاه.

سحنة الحجر الجيري المترابط - الهيكلية (Az3):

Lime bindstone – framestone microfacies (Az3):

تتألف هذه السحنة من الحجر الجيري وبسمك حوالي (7) متر، وتتواجد ضمن الجزء الاعلى من التكوين وبشكل متداخل مع السحنات الاخرى وتتكون بشكل رئيسي من المرجان المحدد بجنس (*Colpophyllia profunda*) (لوحة 2-5) (وهو من الاجناس الكتلية الشكل Massive coral) وكذلك الطحالب المتمثلة بالاجناس التالية: *Melobesia*, *Archaeolithothamnium*, *Neomeris*, *Plagnensis*, *Lithophyllum*. فضلاً عن الفورامنيفرا القاعية السمكية الجدار مثل: *Rotalia*, *Amphistigina*, *Spiroclypulus*، مع تواجد بعض اصداف الرخويات والقليل من الحزازيات وقطع من شوكية الجلد والدمالق مع الفتات الصخري الداخلي والحبيبات المغلفة.

تتألف ارضية السحنة من السبار دقيق التبلور مع الميكرايت بكميات قليلة. تأثرت هذه السحنة بشكل رئيسي بعملية الدلمتة وتختلف شدتها في بعض المقاطع وتمتاز العملية بتنوع الانسجة الناجمة عنها منها النسيج الموزائيكي الدروزي والنسيج البورفيروتوبي التلامسي والنسيج الموزائيكي الطافي، وقد تركزت معينات الدولومايت لاسيما في الجزء الاسفل من السحنة.

من المظاهر التحويرية الاخرى المؤثرة على هذه السحنة هي عملية الديدلمتة والسمنتة والانقلاب والانضغاط الكيميائي الذي يتمثل بتواجد سطوح الاذابة ذات الذروة العالية (High amplitud peaks) (Logan and Semeniuk, 1976).

تم تمييز المسامية الهيكلية والمسامية القالبية والمسامية داخل الحبيبات بشكل رئيسي في هذه السحنة، وقد تأثرت بعض هذه الانواع من المسامية بعملية السمنتة، كما لوحظت المسامية بين الحبيبات وبين البلورات والمسامية المظلية أو المحمية ومسامية الفجوات.

ذكر (Pomer et al., 1996) انه يقتصر تواجد انواع المرجان الكتلي في بيئة الحيد وبعمر اقل من (10) متر، وأضاف (Walker and James, 1997) أن تواجد هذا النوع من المرجان يشير الى ظروف ترسيب واطئة وطاقة مياه متوسطة - عالية.

من مجمل المواصفات والدلائل المذكورة سابقا تعد بيئة الحيد للمناطق الضحلة هي البيئة الترسيبية المقترحة لهذه السحنة، ويمكن مقارنتها بالسحنة (SMF.7) ضمن النطاق (FZ.5).

تداخلات تكوين ابراهيم :

لوحظت تداخلات تكوين ابراهيم مع تكوين آزفند وبسمك متر واحد عند العمق (1644) متر، وتتمثل بسحنة الحجر الجيري الواكي الحاوي على الفورامنيفرا الطافية (II) والمذكورة سابقاً.

ثالثاً: السحنات الدقيقة لتكوين عنه (An) : قسم التكوين الى سحنتين هما :-

Lime mudstone microfacies (An1)

سحنة الحجر الجيري الطيني (An1)

تتكون هذه السحنة من الحجر الجيري وبسمك (4) متر، وتظهر في اعلى التكوين. تضم آثاراً لمستحاثات وبقايا الطحالب الخضراء على هيئة اشكال خيطية متوازية ودمالق صغيرة الحجم بنسبة اقل من (5%) . فضلاً عن تواجد عدد من الفجوات والتي يكون قسم منها مملوءاً بالانهايدرايت والقسم الآخر قد تأثر بعملية الازابة فتكونت بذلك مسامية الفجوات (لوحة 2-8) فضلاً عن المسامية اللوزية مع القليل من المسامية بين الحبيبات الدقيقة.

تتكون الأرضية من الميكرايت فضلاً عن تواجد السبار الدقيق التبلور وبنسبة قليلة. تعد عملية الدلمتة من العمليات التحويرية المهمة المؤثرة على هذه السحنة وتتمثل بنسيج دقيق التبلور فضلاً عن معينات الدولومايت ناقصة- كاملة الاوجه ضمن الأرضية مكونة نسيجاً بورفيروتوبياً تلامسياً.

ولابد من الاشارة الى وجود طبقة من المدملكات في اعلى السحنة حاوية على فتات صخري خارجي ، وتعد هذه الطبقة دليلاً على تواجد سطح عدم توافق بين تكويني عنه والفرات وهذا يتطابق مع ما اشار اليه (Bellen et al., 1959). من مواصفات هذه السحنة لاسيما تواجد بقايا الطحالب والمسامية اللوزية فضلاً عن وجود عدد من الفجوات مملوءة بالانهايدرايت فهي على الاغلب قد ترسبت في بيئة فوق المد والتي تكافئ السحنة القياسية (SMF. 19) والنطاق السحني (FZ. 8).

سحنة الحجر الجيري المرصوص- الحبيبي الحاوي على المستحاثات (An2) :

Fossiliferous lime packstone – grainstone microfacies (An2) :

تتألف هذه السحنة من الحجر الجيري وبسمك (6) متر تقريباً وتتواجد في الجزء الاسفل من التكوين تشكل المستحاثات النسبة العظمى من المكونات الهيكلية وتتألف من الاجناس التالية :

Quiniloculina, Triloculina, Pyrgo, Miogypsinoides (لوحة 2-6), *Archaias, Peneroplis,*

Austrotrilina , Meandropsina, Bolivina, Spiroclypulus (لوحة 2-7)

فضلاً عن الطحالب وأصداف الرخويات مع دمالق صغيرة الحجم. وتتداخل معها قطع صغيرة محدودة من المرجان. تتكون الأرضية من السبارايت والسبار الدقيق مع معينات دولومايت صغيرة الحجم.

تأثرت صخور هذه السحنة بشكل رئيسي بعملية الدلمتة ويظهر ذلك من خلال وجود القليل من معينات الدولومايت الطافية لتشكل النسيج البورفيروتوبي الطافي، وقد أمكن تمييز المسامية القالبية من ذوبان اصداف بعض المستحاثات والمسامية بين الحبيبات بشكل رئيسي مع المسامية داخل الحبيبات والمسامية بين البلورات و المسامية المظلية أو المحمية بشكل أقل.

يمكن الاستدلال على طبيعة المناخ لتلك الفترة من خلال تواجد أجناس الفورامنيفرا القاعية المشخصة اعلاه والتي تشير الى أعماق مياه ضحلة ودرجة حرارة تتراوح ما بين (18-27)°م (Murray, 1973)، أما البيئة الترسيبية لهذه السحنة فتمثل بيئة اللاكون الخارجي (Outer lagoon) وذلك لأن هذه البيئة تتسم بتواجد

بقايا لقطع مرجانية تميزها عن بيئة اللاكون الداخلي (Inner lagoon) حسب ما أشار إليه (Pomar *et al.*, 1996) خلال دراسته لحيد المايوسين المتأخر في اسبانيا.

البيئات الترسيبية والموديل الرسوبي لدورة أسفل المايوسين المبكر (الأكويثانين)

تم تحليل البيئات الترسيبية للتكوينات اعتماداً على الدراسة المستفيضة للسحنات الدقيقة بشكل رئيسي مع الأخذ بنظر الاعتبار المدلولات الحياتية وظروف تواجدتها وتوزيعها مع علاقة الأحياء مع بعضها البعض ومقارنتها مع بيئات قديمة وحديثة لغرض تخمين الموديل الرسوبي للدورة المدروسة.

ابتدأت فترة أسفل المايوسين المبكر بطغيان بحري محدود غطى منطقة خباز وكورمور، ونتيجة هذا الطغيان البحري ترسب تكوين إبراهيم ليمثل الترسيبات الحوضية لفترة الاكويثانين ويسمك (213) متر، ويعد أكبر سمك له في منطقة كركوك وبهذا يقع بئر كورمور/3 ضمن المنطقة العميقة للحوض في تلك الفترة.

لوحظ في الدراسة الحالية أن بداية ترسيب التكوين تمثلت بسحنة الحجر الجيري الواكي الحاوي على الفورامنيفرا الطافية الدقيقة (I1) ويسمك (85) متر ويدل تواجد الفورامنيفرا الطافية والقاعية على أن الجزء الأسفل من السحنة قد ترسب في بيئة استوائية دافئة إلى شبه استوائية وفي درجات حرارة تتراوح بين (26- 14) م° وضمن بيئة الرصيف الاوسط. وخلال انحسار بسيط لمستوى سطح البحر في المنطقة ترسبت سحنة الحجر الجيري الواكي - المرصوص الحاوي على الطحالب الدقيقة (I2) ويسمك (128) متر، وتضم هذه السحنة على الفورامنيفرا الطافية والقاعية فضلاً عن التواجد المتميز للطحالب الحمراء، وتشير الدلائل الصخرية والحياتية إلى ترسب هذه السحنة في بيئة الرصيف الداخلي.

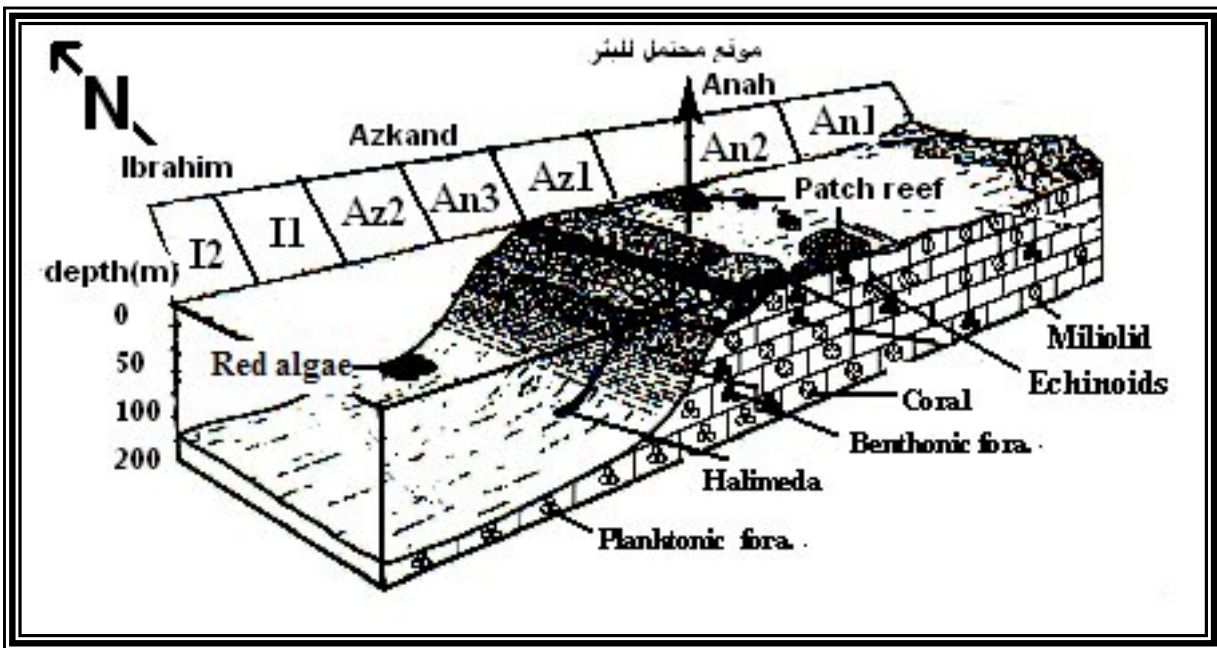
أشارت الأعمال السابقة (العيسى، 1992 وشركة نفط الشمال، 1993 والبناء، 1997) أن البيئة الترسيبية لتكوين إبراهيم هي بيئة الرصيف المفتوح، وحددت الدراسة الحالية أن البيئة الترسيبية للجزء الأسفل من تكوين إبراهيم هي بيئة الرصيف الاوسط في حين يمثل الجزء الأعلى من التكوين بيئة الرصيف الداخلي. إن تواجد أكاسيد الحديد وعقد المتبخرات والنسيج البويكيلوتوبي في أعلى السحنة (I2) تشير الى دلائل الانكشاف السطحي نتج عن انحسار بحري أنهى ترسيبات تكوين إبراهيم الحوضية.

يلي تكوين إبراهيم ترسيبات تكوين أزقند، أظهرت الدراسة الحالية أن ترسيبات تكوين أزقند قد ترسبت في ثلاث بيئات، ابتدأت من أسفل التعاقب بسحنة الحجر الجيري المرصوص - الحبيبي الحاوي على الفورامنيفرا (Az2) المترسبة في بيئة أمام الحيد (Fore-reef) ، وضمن انحسار بحري كبير تعرضت الترسيبات الى انكشاف سطحي نتج عنه نسيج بويكيلوتوبي، ومع استمرار الانحسار البحري ترسبت سحنة الحجر الجيري الواكي الدقيقة (Az1) والتي تتميز بتواجد آثار لشرائط قد تعود للطحالب وعقد من المتبخرات مع أكاسيد الحديد والنسيج البويكيلوتوبي ضمن بيئة فوق مدية. أعقب ذلك طغيان بحري نتج عن تداخل طفيف لترسيبات حوضية ويسمك واحد متر من تكوين إبراهيم متمثلة بالسحنة (I1). عند وصول مستوى سطح البحر حد الاستقرار النسبي ترسبت سحنة الحجر الجيري المترابط - الهيكلية الدقيقة (Az3) ويسمك حوالي

(7) متر وعلى حافة الرصيف ضمن بيئة الحيد، وتتألف السحنة بشكل رئيسي من المرجان والطحالب وأصداف الرخويات والحزازيات فضلاً عن الفورامنيفرا القاعية السميكة الجدار، وهذا التنوع الحياتي يدل على ظروف مناخية دافئة وضمن أعماق ضحلة. نتيجة لانخفاض تدريجي لمياه البحر ترسبت سحنة الحجر الجيري الواكي (Az1) مرة أخرى في بيئة فوق مدية مع دلائل لانكشاف سطحي مع نهاية ترسيب تكوين آزقند.

إن استمرار انخفاض مستوى سطح البحر الذي حدث في نهاية تكوين آزقند أدى إلى زحف الترسبات اللاكونية وهي سحنات خلف الحيد (تكوين عنه) وترسبها فوق ترسبات تكوين آزقند متمثلة بسحنة الحجر الجيري المرصوص - الحبيبي (An2) وبسمك (6) متر الحاوية على بقايا لقطع مرجانية صغيرة الحجم ربما تعود لحيدود بقعية غير متطورة والتي قد ترسبت في ظروف ذات درجة حرارة بين (18-27) م° وفي أعماق ضحلة متمثلة ببيئة اللاكون الخارجي، يعقبها انحسار في مستوى البحر ترسبت خلاله سحنة الحجر الجيري الطيني (An1) بسمك (4) متر في بيئة فوق مدية.

أنفقت العديد من الأعمال السابقة على أن تكوين عنه يمثل ترسبات لاكونية لسحنات خلف الحيد (Bellen, 1953 ; شركة نفط الشمال ، 1993) اما في الدراسة الحالية أمكن تحديد أن البيئة الترسيبية لبداية تكوين عنه هي بيئة اللاكون الخارجي مع بيئة فوق مدية في أعلى التكوين، يعقب ذلك الانحسار



الشكل ٣: الموديل الرسوبي لفترة الاكويتانيين عن (محمد، ٢٠٠٧).

لنفس التكوين والتي تمثل سطح عدم التوافق بين فترة الأكويتانيين والبرديكالين لتنتهي بذلك دورة أسفل المايوسين المبكر (الأكويتانيين) (الشكل ٣).

الاستنتاجات

١. ضمت صخور فترة الاكويتانيين سبعة سحنات دقيقة والتي شملت على: سحنة الحجر الجيري الواكي الحاوي على الفورامينفرا الطافية و سحنة الحجر الجيري الواكي- المرصوص الحاوي على الطحالب وسحنة الحجر الجيري الواكي وسحنة الحجر الجيري المرصوص- الحبيبي الحاوي على الفورامينفرا وسحنة الحجر الجيري المترابط - الهيكلي و سحنة الحجر الجيري الطيني وسحنة الحجر الجيري المرصوص- الحبيبي الحاوي على المستحاثات.
٢. أن ترسبات التكوينات المدروسة قد تعرضت الى عدة عمليات تحويلية أهمها : السمنتة والتشكل الجديد والدلمة والديلمتة والإذابة والانضغاط والمكرتة.
٣. حددت البيئة الترسيبية للجزء الأسفل من تكوين إبراهيم ببيئة الرصيف الاوسط في حين حدد الجزء الأعلى من التكوين ببيئة الرصيف الداخلي.
٤. تمثلت البيئة الترسيبية لتكوين آزقند بثلاث بيئات رئيسية هي: بيئة امام الحيد وبيئة الحيد لينتهي التكوين ببيئة فوق مدية. فضلاً عن تشخيص نوع المرجان في تكوين آزقند وهو *Coplophyllia profunda* من عائلة Faviidae، هو من أنواع المرجان الكتلي (Massive coral).
٥. حددت البيئة الترسيبية لبداية تكوين عنه ببيئة اللاكون الخارجي مع بيئة فوق مدية في أعلى التكوين.
٦. يمثل حقل كورمور أعمق منطقة في فترة الاكويتانيين مقارنة بحقول منطقة كركوك.

المصادر العربية

- البناء، نبيل يوسف محمد، 1997، دراسة رسوبية وطباقية لتكوينات الاوليغوسين الاعلى- المايوسين الاوسط، غرب الموصل. أطروحة دكتوراه غير منشورة، كلية العلوم، جامعة الموصل، ١٧٧ صفحة.
- العيسى، مروان إدريس، 1992، الدوريتين الترسيبيتين الثانويتين لعمر المايوسين المبكر في الحقول المحيطة بحقل كركوك شمال العراق. المجلة الجيولوجية العراقية، المجلد 25، العدد، ص ٤١-٥٨.
- شركة نفط الشمال، ١٩٩٣، دراسة جيولوجية لمكامن العصر الثلاثي لحقل الانفال، قسم الجيولوجيا، شعبة الدراسات، التأميم، دراسة غير منشورة.
- محمد، نادية عبد الرزاق ٢٠٠٧، دراسة رسوبية والخواص البتروفيزيائية للتتابعات الطباقية لفترة (الاكويتانيين- أسفل اللانكين المبكر) لبئر كورمور/٣ في منطقة كركوك. رسالة ماجستير غير منشورة، كلية العلوم، جامعة الموصل، العراق، ١٤٥ صفحة.

المصادر الاجنبية

- Bellen, R.C.Van, Dunnigton, H.V., Wetzel, R. and Morton, D.M., 1959. Lexique Stratigraphique International, Vol.3, Fascicule 10a, Paris, 333p.
- Bellen, R.C.Van., 1953. Internal Report On Samples Between (4370-4965) Feet Of Kor Mor /2 , NOC Library, Kirkuk.

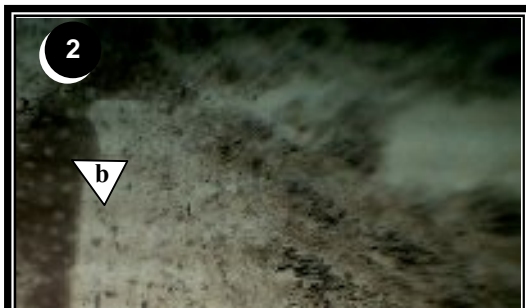
- Bolli, H.M. and Saunders, J.B., 1985. Oligocene to Holocene low Latitude Planktonic foraminifera In: Bolli, H.M., Saunders, J.B., and Prech Nielsen, K.(Eds.), Plankton Stratigraphy. Cambridge University Press, England, pp.155-262.
- Dunham, R.J., 1962. Classification of carbonate rock according to depositional texture. In Ham, W.E., (Ed.). Classification of Carbonate Rocks. AAPG Memoir, Vol. 1, pp.108-121.
- Embry, A.F. and Klovan, J.E. , 1971. A Late Devonian Reef tract on North Eastern Banks Island, North-West territories. Can. Petrol. Geol. Bull. Vol. 19 , pp.730-781.
- Flügel, E., 1982. Microfacies Analysis of Limestone, Springer-Verlag, Berlin, 633 p .
- Ghose, B.K., 1977. Paleoecology of the Cenozoic reefal foraminifera and algae, a brief review. Palaeogeog., Palaeocli., Paleoeco., Vol.22, pp.231-256.
- Golberg, M., 1967. Supratidal dolomitization and dedolomitization in Jurassic rocks of Hamaktesh Hagaten, Jour. Sed. Petr., Vol.37, pp.777- 813.
- Honjo, S. Fischer, A.G. and Garrison, R., 1965. Geopetal pyrite in fine grained limestones: Jour. Sed. Petr. Vol.35, No.2, pp.480-488.
- Huh, J. M., Briggs, L. I. and Gill, D., 1977. Depositional environment of pinnacle reefs, Niagara and Salina group, North shelf, Michigan Basin. In: Fisher, J. H., Reef and evaporites concepts and depositional models AAPG. Studies in Geology, Vol. 5, pp.1-21.
- Kinsman, D.J., 1966. Gypsum and Anhydrite of Recent Age, Turcial Coast, Arabian Gulf: Geol. Soc., 2nd symp. Salt, Northern Ohio, Vol. 1, pp.302-326.
- Logan, B.R. and Semeniuk, V., 1976. Dynamic metamorphism: Process and products in Devonian carbonate rocks. Canning Basin, Western Australian. In: Flügel, (Ed.) (1982). Microfacies Analysis of Limestone, Springer-Verlag, Berlin, 633 p.
- Maikliem, W.R., Bebout, D.G. and Glaister, R.D., 1969. Classification of anhydrite, a practical approach. Bull. Can. Petrol. Geol. Vol.17, No.2, pp.194 -233.
- Murray, J.W., 1973. Distribution and ecology of living benthic foraminiferids. Heinemann educational book. London, pp.1-274.
- Parsons, D.G. and Barsier, M.D., 1987. Changes in Planktonic and Benthonic Foraminifera through Campanian-Maastrichtian phosphogenic cycles, southwest Atlas. In : Hart, M.B. (Ed.) Micropalaeontology of carbonate environments. British Micropal. Soc. , pp. 9-20.
- Pomar, L., 2001. Ecological control of sedimentary accommodation evolution from a carbonate ramp to rimmed shelf, Upper Miocene Balearic Islands. Palaeogeog., Palaeocli., Paleoeco., Vol.175, pp.249-272.
- Pomar, L., Ward, W.C. and Green, D.G., 1996. Upper Miocene Reef Complex of the Liumajor area, Mallorca, Spain. In : Franseen, E.K., Eteban, M. Ward, W.C. and Rouchy, J.M. (Eds.) Models of Mediterranean Regions, Soc. Econ. Pal. Min, Concepts in Sedimentology and Paleontology, pp.191-225.
- Pomar, L. and Ward, W.C. 1995. Sea Levels Changes, Carbonate Production and Platform Architecture : The Lluçmajor Platform, Mallorca, Spain. In: Haq, B.U. (Ed.) Sequence Stratigraphy and Depositional Response to Estatic, Tectonic and Climatic Forcing: Kluwer academic publishing, pp.87-112.
- Randazzo, A.F. and Zachos, L.G., 1984. Classification and Description of Dolomite Fabric of Rocks From the Floridian Aquifer. USA, Sediment. Geol. Vol.37, pp.151-162.

- Walker, R.G. and James, N.P., 1997. Facies Models Response to Sea Level Change. Geo. Assoc. Canada, Geo. Text 1, 3rd Printing, 454 p.
- Wilson, J.L., 1975. Carbonate Facies in Geologic History. Springer-Verlag , New York, 471 p.

اللوحة الاولى

١. سحنة الحجر الجيري الواكي الحاوي على الفورامينيفرا الطافية (I1)، ويظهر فيها المستحاثات الدالة *Globigerinoides subquadratus*، تكوين إبراهيم، بئر كورمور/٣، العمق (1961) متر.
٢. عملية الانقلاب في صدفة المستحاثات *Spiroclypulus* sp. (a)، والنسيج البويكيلوتوبي (b) ضمن تكوين إبراهيم في السحنة (I1)، بئر كورمور/٣، العمق (1959) متر.
٣. سحنة الحجر الجيري الواكي المرصوص الحاوي على الطحالب (I2)، يظهر فيها تواجد متميز للطحالب الحمراء، تكوين إبراهيم، بئر كورمور/٣، العمق (1754) متر.
٤. سحنة الحجر الجيري الواكي المرصوص الحاوي على الطحالب (I2) ، يظهر فيها *Lepidocyclina* (*Nephrolepidina*) *tournoueri*، تكوين إبراهيم، بئر كورمور/٣، العمق (1754) متر.
٥. سحنة الحجر الجيري الواكي المرصوص الحاوي على الطحالب (I2) ، يظهر فيها المستحاثات *Amphistigina* sp.، تكوين إبراهيم، بئر كورمور/٣، العمق (1754) متر.
٦. سحنة الحجر الجيري الواكي المرصوص الحاوي على الطحالب (I2)، يظهر فيها الطحالب الحمراء وبداية عملية الانقلاب، تكوين إبراهيم السحنة، بئر كورمور/٣، العمق (1754) متر.
٧. سطوح الإذابة ذات الذروة العالية، تكوين أزقند السحنة (Az1)، بئر كورمور/٣، العمق (1640) متر.
٨. النسيج البويكيلوتوبي وبداية تكوّن السمنت الدولومايتي الشفاف داخل إحدى الفجوات في تكوين أزقند السحنة (Az2) ، بئر كورمور/٣، العمق (1710) متر.

اللوحة الاولى



اللوحة الثانية

١. النسيج الألواحي في تكوين أزقند السحنة (Az2)، بئر كورمور /٣، العمق (1717) متر.

٢. مسامية هيكلية في هيكل المرجان مملوءة بالسمنت (a)، وعملية الدلمتة (b) في هيكل المرجان ضمن تكوين أزقند السحنة (Az2)، بئر كورمور/٣، العمق (1711) متر.
٣. سطوح الإذابة غير منتظمة في تكوين أزقند السحنة (Az2)، بئر كورمور/٣، العمق (1705) متر.
٤. عملية الديلمتة تظهر بشكل معينات الكالسايت الكاذبه (a)، مسامية بين البلورات (b) ضمن تكوين أزقند السحنة (Az1)، بئر كورمور/٣، العمق (1656) متر.
٥. المرجان من جنس *Colpophyllia profunda* من عائلة Faviidae وتظهر عملية الانقلاب في هيكل المرجان، تكوين أزقند السحنة (Az3)، بئر كورمور/٣، العمق (1640) متر.
٦. سحنة الحجر الجيري المرصوص - الحبيبي الحاوي على المستحاثات، يظهر فيها المستحاثاتة *Miogypsinoides complanata*، تكوين عنه السحنة (An2)، بئر كورمور/٣، العمق (1632) متر.
٧. سحنة الحجر الجيري المرصوص - الحبيبي الحاوي على الفورامنيفرا، يظهر فيها المستحاثاتة *Spiroclypulus cf. blanckenhorni*، تكوين عنه السحنة (An2)، بئر كورمور/٣، العمق (1635) متر.
٨. سحنة الحجر الجيري الطيني، يظهر فيها مسامية الفجوات الناتجة من ذوبان عقد المتبخرات، تكوين عنه السحنة (An1)، بئر كورمور/٣، العمق (1630) متر.

اللوحة الثانية

